



REC'D	20 DEC 1999
WIPO	PCT

FR99/3066

# BREVET D'INVENTION

09/868182

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 08 NOV. 1999

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLESIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

DATE DE REMISE DES PIÈCES <b>09-12-98</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL <b>98 15637</b> DÉPARTEMENT DE DÉPÔT <b>99</b> DATE DE DÉPÔT <b>09 DEC. 1998</b>	1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  <b>Giat Industries</b> <b>Thierry COUDERC</b> <b>DSAM/DT/PVD</b> <b>7, route de Guerry</b> <b>18023 BOURGES cédex</b> n° du pouvoir permanent : <b>826/AM</b> références du correspondant : <b>02.48.21.92.68</b> téléphone : <b>02.48.21.92.68</b>
--	--

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention    ☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité    ☐ transformation d'une demande de brevet européen

☐ demande initiale

☐ brevet d'invention    ☐ certificat d'utilité n°

date

Etablissement du rapport de recherche ☐ différé ☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance ☐ oui ☐ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

**DISPOSITIF DE DEVERROUILLAGE PYROTECHNIQUE**




3 DEMANDEUR (S) n° SIREN <b>3 5 2 7 5 1 1 4 3</b> Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination  <b>Giat Industries</b>	code APE-NAF  Forme juridique  <b>Société anonyme</b>
Nationalité (s) <b>Française</b> Adresse (s) complète (s)  <b>13, route de la Minière</b> <b>78000 VERSAILLES</b>	Pays  <b>FRANCE</b>

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs ☐ oui ☒ non Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES ☐ requise pour la 1ère fois ☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine	numéro	date de dépôt	nature de la demande
<b>SANS</b>			

7 DIVISIONS antérieures à la présente demande n° date n° date	8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (nom et qualité du signataire) <b>Thierry COUDERC</b> <b>R sponsable brevets DSAM</b> 	SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION 	SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI 
---	---	--	--



826 / AM  
BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 Paris Cédex 08  
Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

9815637

TITRE DE L'INVENTION :

**DISPOSITIF DE DEVERROUILLAGE PYROTECHNIQUE**

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

**COUDERC Thierry**  
**Giat Industries**  
**7, route de Guerry**  
**18023 BOURGES cédex**

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

**VIDOT Jean-Paul**  
**3, rue Jean Moulin**  
**65320 BORDERES SUR L'ECHZ**

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

Bourges 1 08/12/98

**Thierry COUDERC**  
**Responsable brevets DSAM**

## DISPOSITIF DE DEVERROUILLAGE PYROTECHNIQUE

Le domaine technique de l'invention est celui des dispositifs de déverrouillage pyrotechnique entre un premier élément mécanique et un deuxième élément mécanique.

5 De tels dispositifs sont connus notamment dans le domaine des sécurités automobiles.

On connaît par exemple par le brevet DE19515852 un dispositif permettant de désolidariser pyrotechniquement deux extrémités d'une tige de commande d'un maître cylindre de frein automobile. Une telle désolidarisation intervient en cas d'accident pour éviter un choc de la pédale de frein sur les chevilles du conducteur.

10 Le dispositif de désolidarisation décrit par ce document met en oeuvre une charge pyrotechnique disposée dans un logement aménagé sur la tige ou bien dans un manchon de raccordement entre deux éléments de la tige.

On connaît également des dispositifs de désolidarisation qui mettent en oeuvre ce que l'on appelle communément des boulons explosifs. Le brevet DE19515852 décrit également cette solution qui est employée d'une façon classique dans les dispositifs de désolidarisation utilisés sur les engins balistiques ou en aéronautique.

25 L'inconvénient de ces solutions est qu'elles s'appuient sur les effets Brisants d'une charge pyrotechnique. On utilise en effet un ou plusieurs explosifs primaires éventuellement associés à un ou plusieurs explosifs secondaires ou à des substances énergétiques mais fortement confinées.

Or les explosifs primaires sont des matériaux sensibles qui sont donc de mise en oeuvre délicate ou dangereuse.

30 Afin d'assurer la rupture de pièces mécaniques de maintien, les quantités de charges pyrotechniques nécessaires sont également importantes (>100 mg), ce qui accroît encore les risques et les coûts.

Les boulons explosifs connus ou les autres systèmes  
brisants sont donc mal adaptés aux applications civiles  
notamment dans le domaine de l'automobile.

De plus les boulons connus constituent un moyen de  
5 verrouillage qui est inséré transversalement par rapport aux  
éléments à solidariser. Lors de l'initiation du boulon, des  
morceaux de celui ci risquent de rester engagés dans les  
différents éléments et ils peuvent ainsi perturber  
l'écartement ou la désolidarisation de ces derniers. L'effort  
10 de séparation des deux éléments est donc non reproductible et  
le dispositif n'est pas suffisamment fiable, sauf à utiliser  
une quantité d'explosif trop importante.

C'est le but de l'invention que de proposer un dispositif  
de désolidarisation pyrotechnique de deux éléments mécaniques  
15 qui ne présente pas de tels inconvénients.

Le dispositif de désolidarisation pyrotechnique selon  
l'invention est de structure simple, compacte et peu  
coûteuse. Il est de mise en oeuvre simple et permet de  
n'utiliser qu'une quantité réduite de composition  
20 pyrotechnique, composition qui pourra éventuellement être  
dépourvue d'explosif primaire. Pratiquement on pourra  
utiliser uniquement la masse de composition contenue dans un  
initiateur pyrotechnique pour systèmes de sécurités  
automobiles.

25 Un initiateur pyrotechnique peut par ailleurs être  
facilement intégré à l'intérieur du dispositif selon  
l'invention et cela sans modifications de sa structure.

De plus le dispositif selon l'invention est fiable et il  
assure une bonne reproductibilité des efforts de séparation  
30 entre les éléments mécaniques.

Ainsi l'invention a pour objet un dispositif de  
déverrouillage pyrotechnique entre un premier élément  
mécanique et un deuxième élément mécanique, premier et  
deuxième élément susceptibles d'être soumis à des efforts de  
35 traction et/ou de compression suivant un axe, dispositif

comprenant au moins un composant pyrotechnique et caractérisé en ce qu'il comprend :

-au moins un moyen de verrouillage disposé entre le premier et le deuxième élément mécanique et assurant la  
5 solidarisation de ces éléments suivant au moins un axe, moyen de verrouillage susceptible, lorsqu'il est soumis aux efforts de traction et/ou de compression, d'être expulsé suivant une direction perpendiculaire à l'axe desdits efforts en raison de la coopération du ou des moyens de verrouillage avec au  
10 moins un profil complémentaire porté par le premier ou le deuxième élément,

-des moyens assurant le maintien en place du moyen de verrouillage contre l'effort d'expulsion auquel il est soumis, moyens libérés par la pression des gaz engendrés par  
15 l'initiation du composant pyrotechnique.

Avantageusement, les moyens de verrouillage pourront être constitués par au moins deux billes qui se logent dans des trous aménagés sur un manchon tubulaire solidaire du premier des deux éléments mécaniques et qui coopèrent avec une gorge  
20 qui est solidaire du deuxième élément mécanique.

Selon un premier mode de réalisation, le manchon tubulaire pourra venir se loger dans une coiffe cylindrique qui assurera le maintien en place des billes, coiffe susceptible de se déplacer de façon à libérer les billes  
25 comme suite à la pression des gaz engendrés par le composant pyrotechnique.

La coiffe cylindrique pourra être solidaire d'une tête portant le composant pyrotechnique et elle pourra être maintenue axialement par rapport au manchon tubulaire par un  
30 sertissage annulaire d'une extrémité de celle ci sur le manchon.

Le dispositif pourra alors comporter une chambre dans laquelle se développeront les gaz engendrés par le composant pyrotechnique, chambre délimitée d'un côté par un fond d'un  
35 alésage cylindrique de la tête et de l'autre côté par une extrémité du deuxième élément mécanique.

Selon un deuxième mode de réalisation, les moyens de verrouillage pourront être constitués par au moins deux mâchoires en appui sur le premier élément mécanique et enserrant une extrémité du deuxième élément mécanique, 5 mâchoires présentant un profil complémentaire de celui de ladite extrémité.

Les mâchoires seront avantageusement maintenues en place par l'intermédiaire d'une gaine sertie sur les mâchoires et solidaire d'une tête portant le composant pyrotechnique.

10 Le dispositif comportera alors une chambre aménagée dans la tête et dans laquelle se développeront les gaz engendrés par le composant pyrotechnique, chambre obturée par une extrémité du deuxième élément mécanique.

Selon un troisième mode de réalisation de l'invention, le 15 maintien des billes pourra être assuré par un plongeur, disposé à l'intérieur du manchon tubulaire et coaxialement à celui ci, plongeur comportant une portée cylindrique de même diamètre que le diamètre interne du manchon, ladite portée cylindrique étant localisée en regard des trous du manchon 20 grâce à des moyens de positionnement.

Les moyens de positionnement pourront comprendre une plaque cisailable solidaire du plongeur et qui viendra en appui sur un extrémité avant du manchon.

Le dispositif comportera alors une chambre dans laquelle 25 se développeront les gaz engendrés par le composant pyrotechnique, chambre aménagée à une extrémité d'une tête solidaire du deuxième élément mécanique et obturée par la plaque cisailable.

La gorge pourra alors être réalisée sur une bague qui est 30 rendue solidaire du deuxième élément mécanique par sertissage d'une bande.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation, description faite en référence aux dessins 35 annexés et dans lesquels :



-la figure 1 représente en coupe longitudinale un premier mode de réalisation d'un dispositif de désolidarisation selon l'invention,

5 -la figure 2a représente en coupe longitudinale un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de désolidarisation selon l'invention,

-la figure 2b est une coupe de la figure 2a suivant le plan dont la trace AA est repérée sur la figure 2a,

10 -la figure 3 représente en coupe longitudinale un troisième mode de réalisation d'un dispositif de désolidarisation selon l'invention.

En se reportant à la figure 1, un dispositif 1 de déverrouillage pyrotechnique est disposé entre un premier élément mécanique 2 et un deuxième élément mécanique 3.

15 Le deuxième élément mécanique 3 est ici une tige cylindrique pleine et le premier élément mécanique est une tige creuse 2 qui est fixée sur une collerette cylindrique 40 solidaire d'un manchon 11 dont la fonction sera explicitée par la suite. La fixation de la tige 2 sur la collerette 40  
20 pourra par exemple être assurée par des vis radiales (dont seuls deux axes 4 sont représentés ici), ou encore par filetage.

Les tiges 2 et 3 sont par exemples deux parties d'une tige de transmission d'efforts de freinage entre une pédale  
25 de frein et un maître cylindre.

Le dispositif de déverrouillage selon l'invention comprend une tête 41 qui est destinée à recevoir un composant pyrotechnique 5, par exemple un inflammateur à fil chaud ou à pont semi conducteur du type de ceux décrits par les brevets  
30 EP600791 et FR2720493. Ce composant est relié par des fils non représentés à un dispositif électronique de commande du déclenchement. Les fils traverseront la tige creuse 2 par exemple au travers d'une ouverture latérale 6.

Le composant pyrotechnique 5 est fixé au moyen d'un sertissage annulaire 8 dans un lamage 7, aménagé sur la tête  
35 41.

Des moyens d'étanchéité (par exemple un joint torique 9) sont disposés entre le composant 5 et le fond du lamage 7.

La tête 41 est réalisée par exemple en alliage léger (tel du zamac) ou en matière plastique, elle comporte un alésage cylindrique 12 qui est délimité par une coiffe mince 10.

Cet alésage cylindrique reçoit le manchon tubulaire 11 qui vient en appui contre le fond de l'alésage 12. La solidarisation axiale du manchon 11 et de la tête 41 est assurée par un sertissage annulaire 13 de la coiffe 10 sur le manchon 11 qui comportera à cet effet une portée conique 11a.

Le manchon 11 comporte au moins deux perçages 14 régulièrement répartis angulairement (ici quatre perçages dont seuls deux sont visibles). Les perçages sont destinés à recevoir des billes 15 dont le diamètre est sensiblement égal à celui des perçages.

Les billes 15 viennent également se loger dans une gorge 16 qui est aménagée sur l'extrémité du deuxième élément mécanique 3.

Cette gorge 16 est délimitée par deux profils coniques 17a, 17b.

Les billes se trouvent maintenues au fond de la gorge 16 par la surface cylindrique interne de la coiffe 10.

Les billes 15 constituent ainsi un moyen de verrouillage qui est interposé entre le premier élément mécanique 2 (par l'intermédiaire du manchon 11) et le deuxième élément mécanique 3 et qui assure la solidarisation axiale de ces éléments.

Ainsi, un effort de traction exercé par le premier élément 2 suivant la direction F1 ou bien un effort de compression exercé suivant la direction F2 est communiqué aux billes 15 par l'intermédiaire du manchon annulaire 11. Ces dernières, immobilisées dans leurs perçages 14 par la coiffe 10, transmettent l'effort de traction ou de compression au deuxième élément 3.

Du point de vue montage, on positionnera tout d'abord le manchon 10 sur l'extrémité de la tige du deuxième élément 3,

on placera ensuite les billes dans leurs perçages 14 où elles seront maintenues temporairement, par exemple par de la graisse. Puis on glissera la coiffe 10 de la tête 41 (équipée du composant pyrotechnique 5) sur le manchon 11 pour immobiliser les billes 15 par rapport au deuxième élément 3.

On sertira enfin la coiffe 10 sur le manchon 11 puis on fixera le premier élément 2 sur la collerette 40 du manchon.

Après montage du dispositif, il subsiste à l'intérieur du manchon 11 une chambre 18 dans laquelle pourront se développer les gaz engendrés par le composant pyrotechnique 5.

Cette chambre est délimitée, d'un côté par le fond de l'alésage cylindrique 12 de la tête 41, et de l'autre côté par une extrémité 19 du deuxième élément mécanique 3.

Le fonctionnement de ce dispositif est le suivant.

Lorsque l'on souhaite désolidariser le premier élément 2 et le deuxième élément 3, on commande l'initiation du composant pyrotechnique 5.

Les gaz qui se développent à l'intérieur de la chambre 18 exercent une poussée sur le fond de l'alésage cylindrique 12 de la tête 41. Cette poussée provoque l'ouverture du sertissage 13. La coiffe 10 peut alors coulisser relativement au manchon 11. Lorsque la coiffe 10 ne se trouve plus en regard des billes 15, elle n'immobilise plus ces dernières dans la gorge 16.

Dans ce cas, lorsqu'un effort suivant une direction F1 ou F2 est exercé sur l'un ou l'autre des deux éléments mécaniques 2 ou 3, les profils coniques 17a et 17b de la gorge 16 ont pour effet de pousser radialement les billes 15 qui n'assurent plus la solidarisation du premier et du deuxième élément mécanique.

On voit que grâce à l'invention, le composant pyrotechnique doit être juste suffisant pour dessertir la coiffe 10.

La tenue mécanique de la liaison entre le premier et le deuxième élément mécanique est assurée par le manchon et les

billes. La coiffe doit avoir une épaisseur et une résistance suffisante pour assurer le maintien des billes dans la gorge 16. Par contre le sertissage de la coiffe 10 ne participe pas à la transmission des efforts entre le premier et le deuxième élément mécanique. Il est donc possible de dimensionner le sertissage d'une façon telle qu'une pression de gaz relativement réduite assure la libération des billes.

Concrètement il suffit d'utiliser un composant pyrotechnique classique du type de ceux utilisés pour initier les générateurs de gaz permettant de gonfler les coussins de sécurité automobile. Un tel composant contient une quantité réduite de composition pyrotechnique (inférieure à 100 mg).

Il n'est pas nécessaire de prévoir une composition énergétique complémentaire et le composant pourra éventuellement mettre en oeuvre une composition pyrotechnique dépourvue d'explosif primaire.

A titre de variante il est bien entendu possible de faire varier le nombre de billes.

Il est également possible de réaliser une gorge 16 dont le profil en coupe longitudinale sera circulaire au lieu d'être délimité par des génératrices de cônes. Le diamètre du cercle sera choisi égal à celui des billes et la profondeur de la gorge sera inférieure au rayon des billes afin de permettre l'éjection des billes. Une telle disposition permettra d'accroître les surfaces de contact et permettra une transmission d'efforts plus importante en réduisant le matage. D'autres profils de gorge complémentaires avec les billes sont également possibles.

Les figures 2a et 2b montrent un deuxième mode de réalisation du dispositif de déverrouillage selon l'invention.

Là encore, le deuxième élément mécanique 3 est une tige ayant une extrémité 19 et présentant une gorge 16 délimitée par deux profils coniques 17a et 17b.

Le premier élément mécanique 2 est par contre constitué ici par une plaque, appliquée sur un épaulement 42 de la tige 3, par le dispositif 1 selon l'invention.

Ce type de montage est analogue à celui d'un boulon explosif, mais il ne met en oeuvre qu'une quantité réduite de composition pyrotechnique.

A titre d'exemple pratique, le deuxième élément 3 pourra être solidaire d'une charge suspendue à la plaque 2 solidaire d'un support. La tige 3 exerce alors sur la plaque 2 un effort suivant la direction F3. On trouvera un tel montage pour la liaison d'une charge aérolarguable à un aéronef.

Le dispositif 1 selon l'invention comprend là encore une tête 41 qui reçoit comme précédemment un composant pyrotechnique 5.

Ce mode de réalisation diffère du précédent en ce que les moyens de verrouillage sont constitués par deux mâchoires 20a, 20b qui enserrent le deuxième élément mécanique 3 au niveau de la gorge 16.

Les mâchoires 20a, 20b présentent un profil complémentaire de celui de l'extrémité de l'élément 3. Elles comportent donc chacune des portées coniques 21, 22 qui viennent en contact avec les profils coniques 17a, 17b respectivement.

Chaque mâchoire 20a, 20b ne couvre pas complètement une demi circonférence du deuxième élément 3, il subsiste donc après montage une fente 24 entre les mâchoires (voir figure 2b).

Les deux mâchoires 20a, 20b sont réalisées par exemple en acier, elles sont rendues solidaires de la tête 41 par l'intermédiaire d'une gaine 23 (réalisée en alliage léger tel que du Zamac ou encore en matière plastique).

Le matériau et l'épaisseur de la gaine 23 seront choisis de façon à assurer le maintien radial des mâchoires dans la gorge 16 lorsqu'elles sont soumises à un effort de traction donné F3.

La gaine 23 présente un épaulement 25, en appui contre une face arrière de la tête 41, et un sertissage annulaire 26

sur les mâchoires 20a, 20b. Pour permettre le sertissage, ces dernières comporteront une portée conique 27.

Le montage du dispositif est réalisé de la façon suivante:

5 -on positionne les mâchoires 20a,20b au niveau de la gorge 16,

-on fait glisser sur les mâchoires la gaine 23 elle même montée sur la tête 2a,

-on solidarise les deux éléments 2a et 3 en sertissant la 10 gaine sur les mâchoires 20a,20b.

Le fonctionnement de ce dispositif est analogue à celui du mode de réalisation précédent.

Les gaz engendrés par le composant pyrotechnique 5 se développent dans la chambre 18 qui est obturée par 15 l'extrémité 19 du deuxième élément mécanique 3.

Ils poussent sur le fond de la chambre 18 de façon à écarter la tête 41 du deuxième élément mécanique 3, ce qui a pour effet d'assurer le dessertissage de la gaine 23.

Lorsque la gaine n'assure plus le maintien radial des 20 mâchoires dans la gorge 16, l'effort de traction suivant la direction F3 provoque l'éjection des mâchoires en raison de la coopération des profils coniques de la gorge et des mâchoires.

A titre de variante il est bien entendu possible de 25 réaliser une gorge délimitée par des portées coniques sur les mâchoires. Cette gorge coopérera avec un bourrelet complémentaire qui sera réalisé au niveau de l'extrémité du deuxième élément mécanique 3.

Il est également possible de donner aux profils 30 complémentaires gorges/mâchoires des formes différentes, par exemple des dentures ou encore un profil de filetage. Une telle dernière variante permettra de faciliter le montage du dispositif sur l'extrémité de l'arbre puisque le dispositif se fixera alors tout simplement par vissage, des méplats 35 appropriés seront aménagés sur la surface externe du dispositif pour permettre son serrage sur les éléments

mécaniques à lier. Le dispositif constituera alors véritablement un « boulon » pyrotechnique.

Il est bien entendu également possible de prévoir un nombre de mâchoires supérieur à deux.

5 Il est bien entendu possible de réaliser un dispositif liant une tige 3 et une plaque 2 en mettant en oeuvre un dispositif dans lequel les mâchoires 20a, 20b sont remplacées, comme dans l'exemple selon la figure 1, par un manchon 11 percé et recevant des billes.

10 La figure 3 montre un dispositif de verrouillage suivant un troisième mode de réalisation de l'invention.

Ce mode diffère du premier mode décrit en référence à la figure 1 en ce que le manchon portant les billes 15 est constitué par une extrémité tubulaire 28 du premier élément  
15 mécanique 2 (à gauche sur cette figure).

Le deuxième élément mécanique 3 (à droite sur la figure) comprend ici une tige creuse sur laquelle est fixée la tête 41, par exemple par des vis radiales (dont seul un axe 4 est représenté).

20 D'une façon analogue à la tête 41 décrite en référence aux modes de réalisation précédent, la tête 41 reçoit un composant pyrotechnique 5 fixé dans un lamage 7 aménagé sur la tête 41 au moyen d'un sertissage annulaire 8.

Les trous 14 recevant les billes 15 sont régulièrement  
25 répartis sur l'extrémité tubulaire 28 du premier élément 2.

On prévoira au moins deux billes (ici quatre billes sont utilisées).

Les billes coopèrent ici avec une gorge 29 qui est délimitée par des profils coniques 30a, 30b et qui est  
30 réalisée sur une bague 31.

La bague 31 est rendue solidaire de la tête 41, et donc du deuxième élément mécanique 3, par sertissage d'une bande cylindrique métallique 32. Le sertissage est réalisé, d'une part au niveau d'un épaulement périphérique 33 de la tête 41,  
35 et d'autre part sur une extrémité 34 de la bague 31.

Suivant ce mode particulier de réalisation, le maintien des billes 15 est assuré par un plongeur 35 qui est disposé à l'intérieur de l'extrémité tubulaire 28 et coaxialement à celle ci.

5 Le plongeur 35 comporte une portée cylindrique 36 de même diamètre que le diamètre interne de l'extrémité tubulaire 28 formant manchon. La portée cylindrique 36 est maintenue localisée en regard des trous 14 grâce à des moyens de positionnement 37.

10 Les moyens de positionnement 37 comprennent une plaque cisaillable qui est solidaire du plongeur par exemple par collage et qui vient en appui sur une extrémité avant du premier élément 2.

La plaque cisaillable 37 est maintenue pincée entre la  
15 bague 31 et la tête 41.

La plaque sera par exemple réalisée en alliage léger ou bien en matière plastique alors que le plongeur pourra être réalisé en acier. La bague 31 sera par exemple fabriquée en acier.

20 Le montage de ce dispositif s'effectue de la façon suivante :

-on positionne tout d'abord la bague 31 seule en regard des trous 14,

-on place les billes 15 dans les trous, elles seront  
25 maintenues temporairement en place par exemple par de la graisse,

-on positionne le plongeur 35 qui assure le maintien des billes,

-on positionne la tête 41 équipée du composant 5,

30 -on place la bande 32 et on assure la solidarisation par sertissage de la bague 31 et de la tête 41.

Après montage, le dispositif comporte une chambre 18 dans laquelle se développeront les gaz engendrés par le composant pyrotechnique 5.

35 La chambre est aménagée dans la tête 41 et elle est obturée par la plaque cisaillable 37.



Le fonctionnement de ce dispositif est le suivant.

Lors de l'initiation du composant 5, les gaz ont pour effet de cisailer la plaque 37 et de pousser le plongeur 35 dans la cavité interne 38. Les longueurs relatives du plongeur et de la cavité seront choisies telles que, lorsque le plongeur se trouve en butée au fond de la cavité 38, la surface cylindrique 35 ne se trouve plus en regard des trous 14 qui reçoivent les billes 15.

Ces dernières ne se trouvent plus maintenues radialement en contact avec la gorge 29. Un effort de traction et/ou de compression suivant les directions F1 ou F2 provoquera alors l'éjection des billes vers l'intérieur de la cavité 38 en raison de la coopération des profils coniques 30a, 30b de la gorge avec les billes. Les deux éléments 2 et 3 se trouveront donc désolidarisés.

Là encore l'avantage de l'invention est que le composant pyrotechnique agit sur un élément (le plongeur 35 porté par la plaque 37) qui n'intervient pas dans la transmission d'efforts entre le premier élément mécanique 2 et le deuxième élément mécanique 3.

Ainsi il est possible d'avoir une liaison mécanique extrêmement rigide entre ces deux éléments tout en assurant une désolidarisation facile, fiable et rapide de ces deux éléments avec un composant mettant en oeuvre une faible masse de composition pyrotechnique. En effet, le composant pyrotechnique n'a pas à rompre un élément mécanique assurant la transmission des efforts de traction et/ou de compression, mais il doit uniquement rompre une plaque 37 dont l'épaisseur peut être relativement réduite. Après déplacement du moyen (le plongeur) assurant le maintien en place des moyens de verrouillage (les billes), un effort réduit de traction ou de compression sur l'un ou l'autre des éléments mécaniques 2 ou 3 éjectera les moyens de verrouillage 15 et désolidarisera les deux éléments.

La plaque 37 pourra également porter une amorce de rupture par exemple une rainure annulaire.

A titre de variante il est là encore possible de choisir pour la gorge 29 un profil complémentaire de celui des billes et ayant une forme différente, par exemple un profil à section circulaire de même diamètre que celui des billes.

### REVENDEICATIONS

1-Dispositif (1) de déverrouillage pyrotechnique entre un premier élément mécanique (2) et un deuxième élément mécanique (3), premier et deuxième élément susceptibles  
5 d'être soumis à des efforts de traction et/ou de compression suivant un axe, dispositif comprenant au moins un composant pyrotechnique (5) et **caractérisé en ce qu'il** comprend :

-au moins un moyen de verrouillage (15,20a,20b) disposé entre le premier et le deuxième élément mécanique et assurant  
10 la solidarisation de ces éléments suivant au moins un axe, moyen de verrouillage susceptible, lorsqu'il est soumis aux efforts de traction et/ou de compression, d'être expulsé suivant une direction perpendiculaire à l'axe desdits efforts en raison de la coopération du ou des moyens de verrouillage  
15 avec au moins un profil complémentaire (17a,17b,30a,30b) porté par le premier ou le deuxième élément,

-des moyens (10,23,35) assurant le maintien en place du moyen de verrouillage contre l'effort d'expulsion auquel il est soumis, moyens libérés par la pression des gaz engendrés  
20 par l'initiation du composant pyrotechnique (5).

2-Dispositif de déverrouillage pyrotechnique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de verrouillage sont constitués par au moins deux billes (15) qui se logent dans des trous (14) aménagés sur un manchon  
25 tubulaire (11,28) solidaire du premier (2) des deux éléments mécaniques et qui coopèrent avec une gorge (16,29) qui est solidaire du deuxième élément mécanique (3).

3-Dispositif de déverrouillage pyrotechnique selon la revendication 2, caractérisé en ce que le manchon tubulaire  
30 (11) vient se loger dans une coiffe cylindrique (10) qui assure le maintien en place des billes (15), coiffe susceptible de se déplacer de façon à libérer les billes comme suite à la pression des gaz engendrés par le composant pyrotechnique (5).

35 4-Dispositif de déverrouillage pyrotechnique selon la revendication 3, caractérisé en ce que la coiffe cylindrique

(10) est solidaire d'une tête (41) portant le composant pyrotechnique (5) et en ce qu'elle est maintenue axialement par rapport au manchon tubulaire (11) par un sertissage annulaire (13) d'une extrémité de celle ci sur le manchon.

5 5-Dispositif de déverrouillage pyrotechnique selon une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il comporte une chambre (18) dans laquelle se développent les gaz engendrés par le composant pyrotechnique (5), chambre délimitée d'un côté par un fond d'un alésage cylindrique (12)  
10 de la tête (41) et de l'autre côté par une extrémité (19) du deuxième élément mécanique (3).

6-Dispositif de déverrouillage pyrotechnique selon la revendication 2, caractérisé en ce que le maintien des billes (15) est assuré par un plongeur (35), disposé à l'intérieur  
15 du manchon tubulaire (28) et coaxialement à celui ci, plongeur comportant une portée cylindrique (36) de même diamètre que le diamètre interne du manchon, ladite portée cylindrique étant localisée en regard des trous (14) du manchon grâce à des moyens de positionnement (37).

20 7-Dispositif de déverrouillage pyrotechnique selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de positionnement comprennent une plaque (37) cisailable solidaire du plongeur (35) et qui vient en appui sur une extrémité avant du manchon.

25 8-Dispositif de déverrouillage pyrotechnique selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte une chambre (18) dans laquelle se développent les gaz engendrés par le composant pyrotechnique (5), chambre aménagée à une extrémité d'une tête (41) solidaire du deuxième élément mécanique (3)  
30 et obturée par la plaque cisailable (37).

9-Dispositif de déverrouillage pyrotechnique selon une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que la gorge (29) est réalisée sur une bague (31) qui est rendue solidaire du deuxième élément mécanique (3) par sertissage d'une bande  
35 (32).

10-Dispositif de déverrouillage pyrotechnique selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de verrouillage sont constitués par au moins deux mâchoires (20a,20b) en appui sur le premier élément mécanique (2) et  
5 enserrant une extrémité du deuxième élément mécanique (3), mâchoires présentant un profil complémentaire (21,22) de celui de ladite extrémité.

11-Dispositif de déverrouillage pyrotechnique selon la revendication 10, caractérisée en ce que les mâchoires  
10 (20a,20b) sont maintenues en place par l'intermédiaire d'une gaine (23) sertie sur les mâchoires et solidaire d'une tête (41) portant le composant pyrotechnique (5).

12-Dispositif de déverrouillage pyrotechnique selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comporte une  
15 chambre (18) aménagée dans la tête (41) et dans laquelle se développent les gaz engendrés par le composant pyrotechnique (5), chambre obturée par une extrémité (19) du deuxième élément mécanique (3).

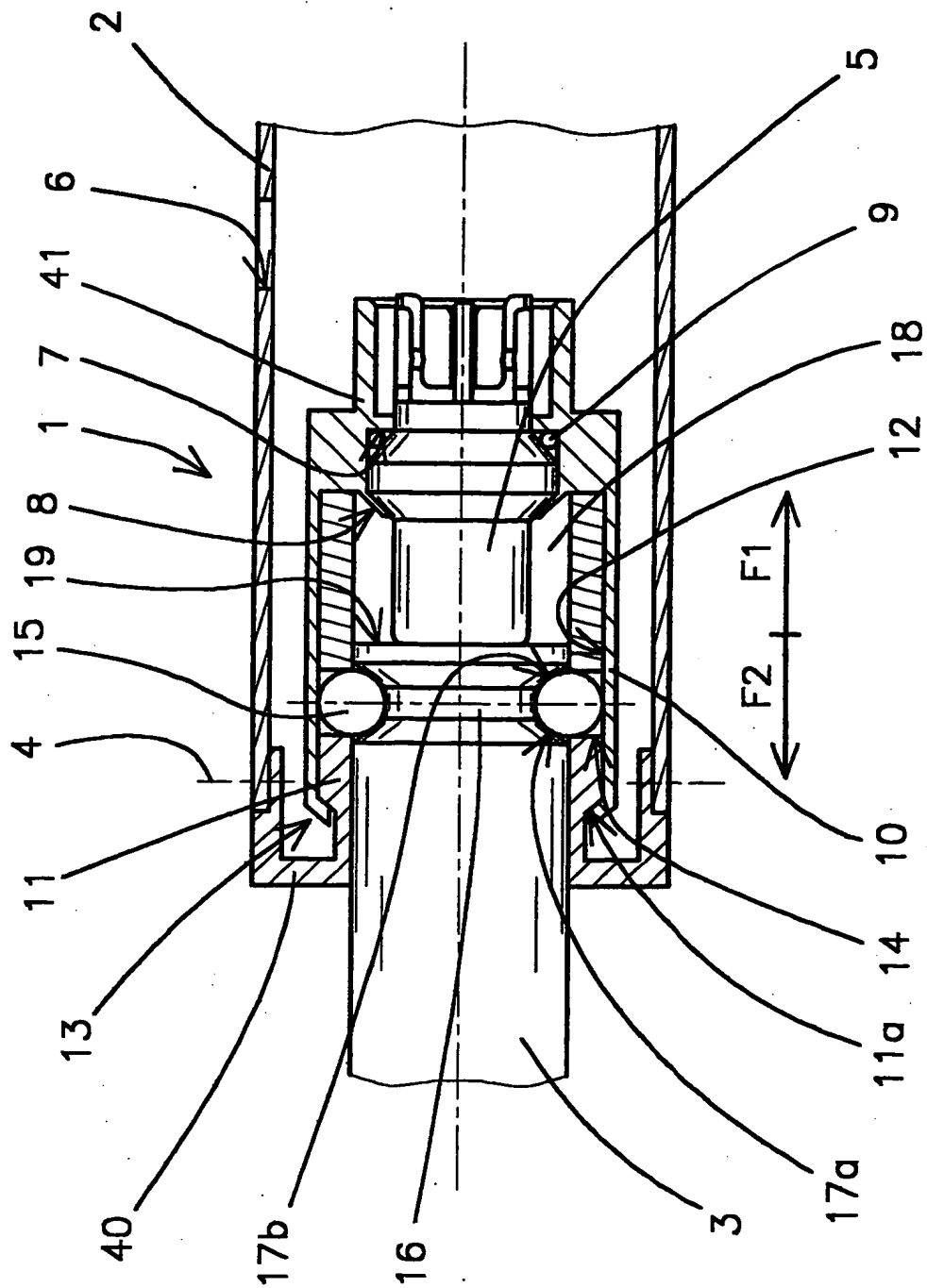


FIG 1

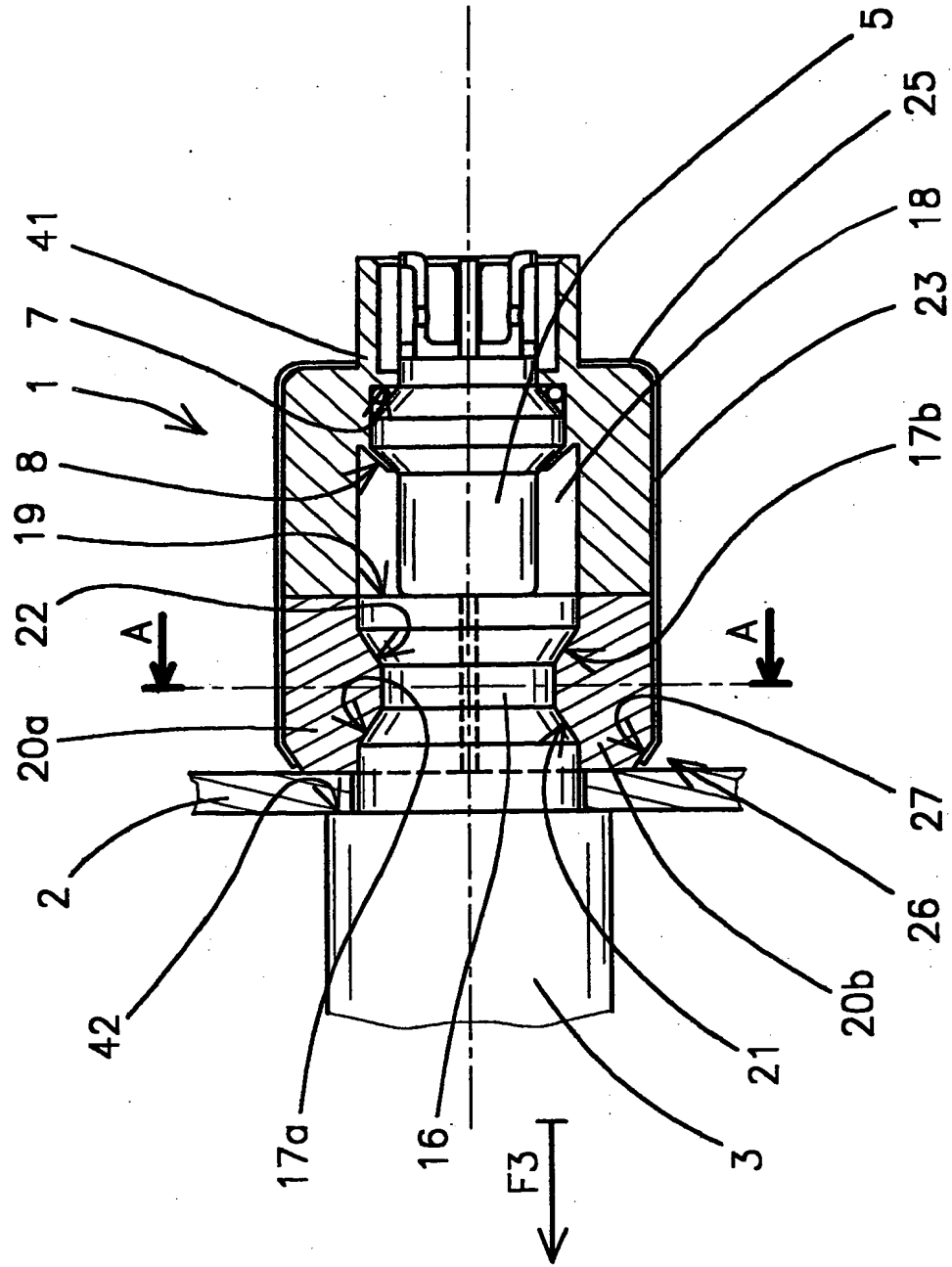
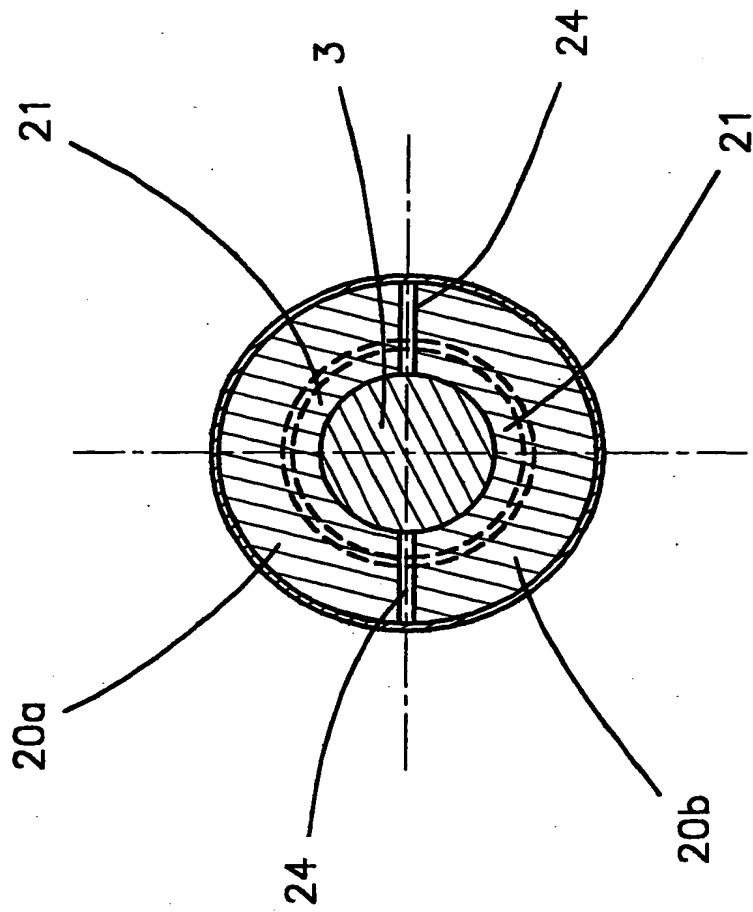


FIG 2a

3/4





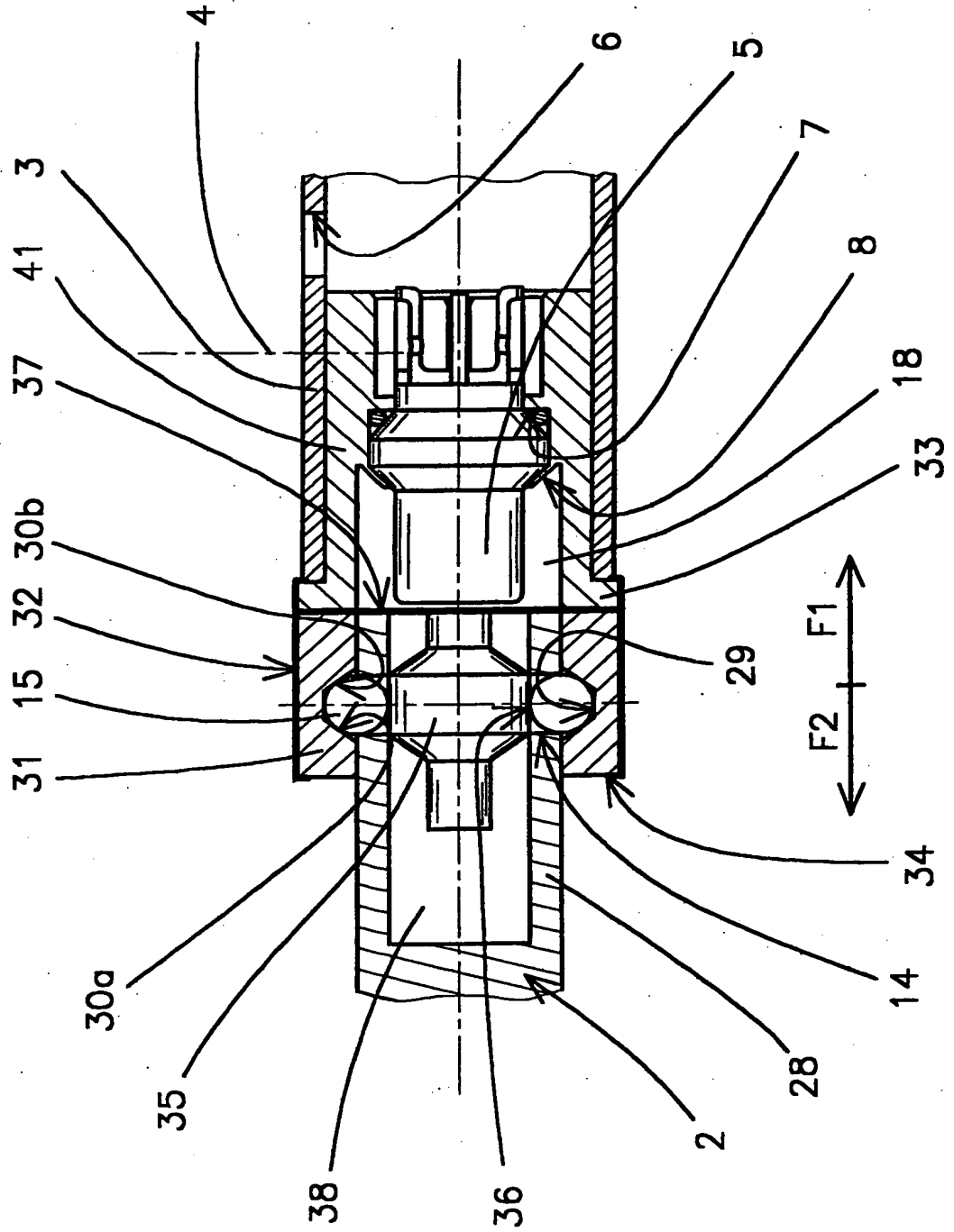


FIG 3

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**